

**Dipl.-Ing. Jürgen Klement**

**Beratender Ingenieur**

**DVGW, VDI, VSIA**

**Elsa-Brändström-Straße 6  
51643 Gummersbach**

**Telefon 02261-91 92 55**

**Telefax 02261-91 92 54**

**E-Mail [klement.gm@t-online.de](mailto:klement.gm@t-online.de)**

**[www.klement-gm.de](http://www.klement-gm.de)**

# **Druckerhöhung in der Trinkwasser-Installation**

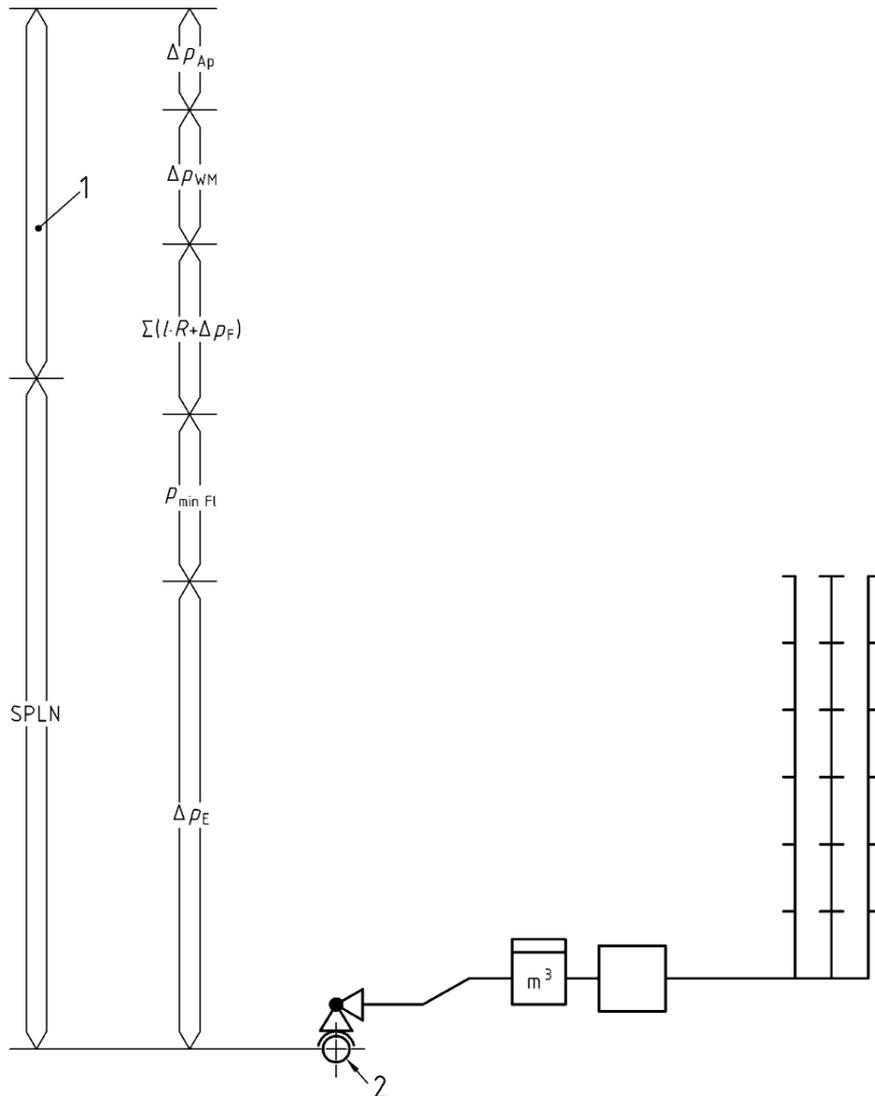
# Komfortanspruch



**Trinkwasser an jeder Stelle in innerhalb einer Anlage in genügender Menge und ausreichendem Druck zur Verfügung stehen.**

**Ein heute selbstverständlicher Komfortanspruch.**

# Schematische Darstellung der Druckverlustanteile in einer Trinkwasseranlage



- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1                                 | Differenzdruck, der durch die erforderliche Druckerhöhungsanlage erbracht wird |
| 2                                 | Versorgungsleitung   |
| $\Delta p_E$                      | Druckverlust aus geodätischem Höhenunterschied                                 |
| SPLN                              | Mindest-Versorgungsdruck   |
| $\Delta p_A$                      | Druckverlust von Apparaten   |
| $\Delta p_{WM}$                   | Druckverlust des Wasserzählers   |
| $\Sigma(l \times R + \Delta p_F)$ | Summe der Druckverluste aus Rohrreibung und Einzelwiderständen                 |
| $p_{minFI}$                       | Mindestfließdruck  |

# W 314, März 1974

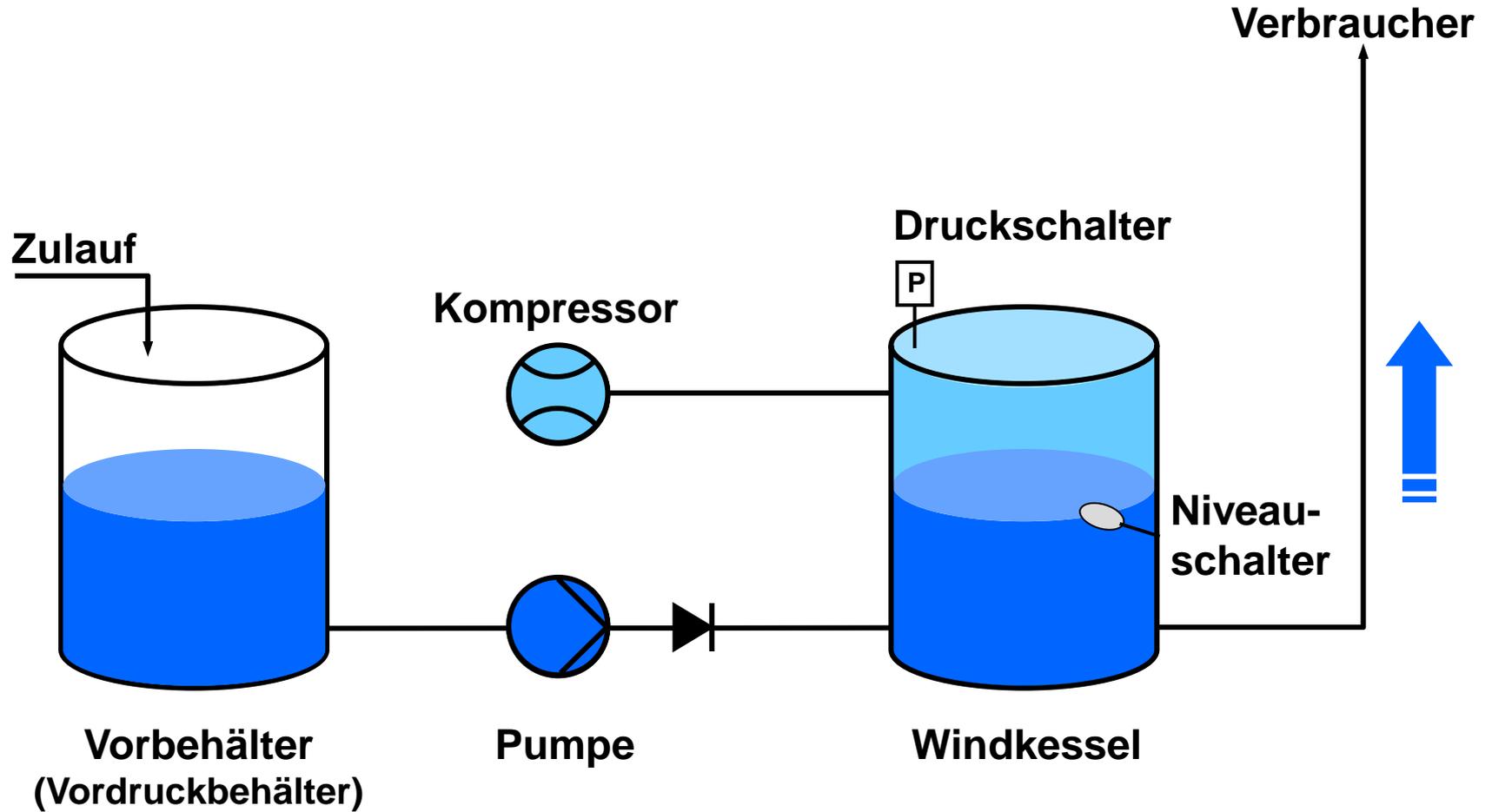
DVGW Regelwerk	<b>Wasserversorgung Verbrauchsanlagen</b>	Techn. Regeln Arbeitsblatt <b>W 314</b> März 1974
<p><b>Druckerhöhungsanlagen in Grundstücken</b></p> <p><b>Technische Bestimmungen für Auslegung, Ausführung und Betrieb</b></p>		
<p>Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern e. V. 6236 Eschborn · Frankfurter Allee 27</p>		

## Druckerhöhungsanlagen in Grundstücken

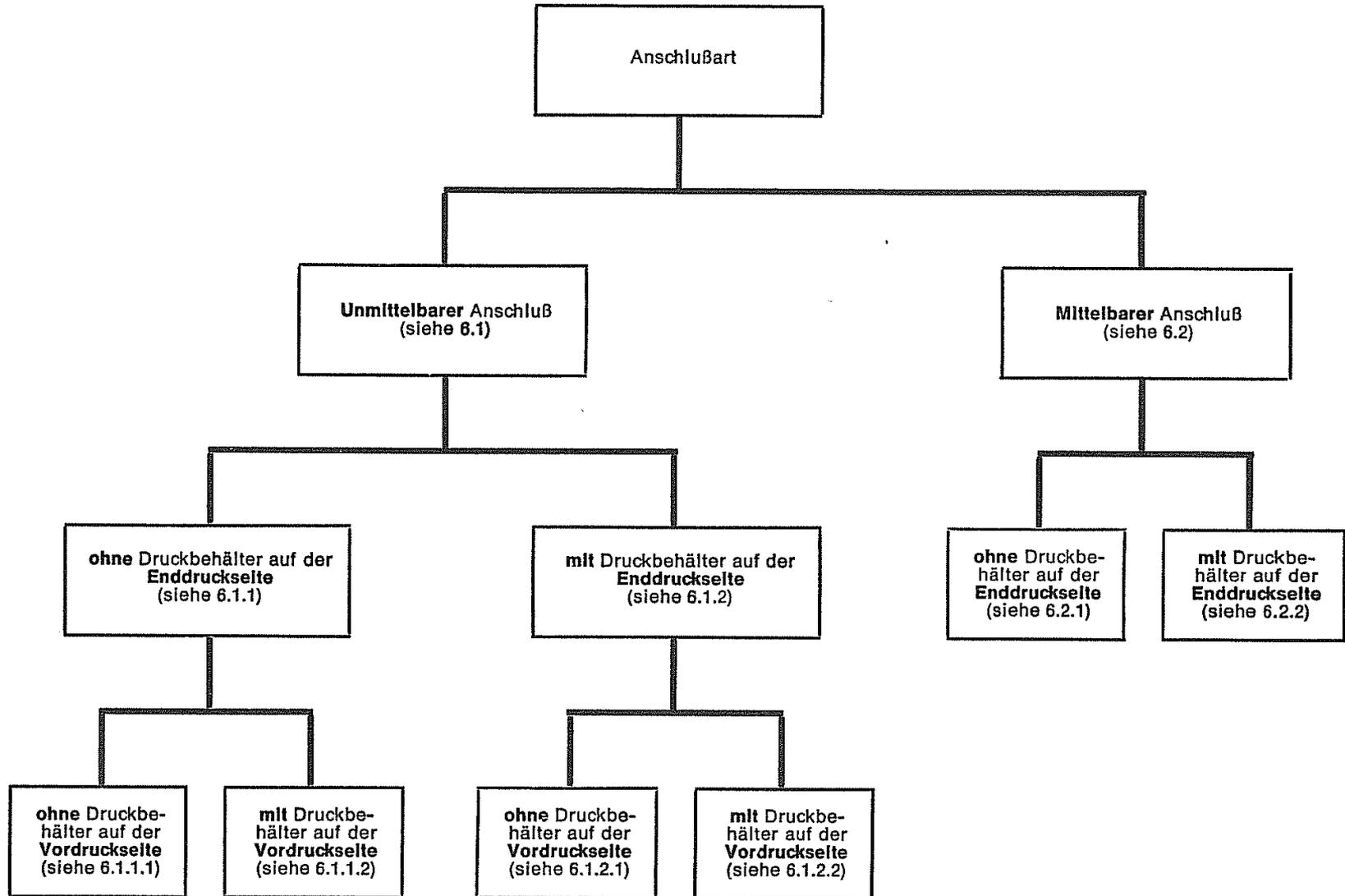
### Vorwort:

**Einrichtungen zur Druckerhöhung müssen so ausgeführt werden, dass sie den Betrieb der Wasserleitungsanlagen nicht störend beeinflussen.**

# Unmittelbare Anschluß



# Übersichtsplan der Anschlussarten



# Windkesselanlage



**Vorbehälter**  
(Vordruckbehälter)

**Kompressor**



**Pumpen**

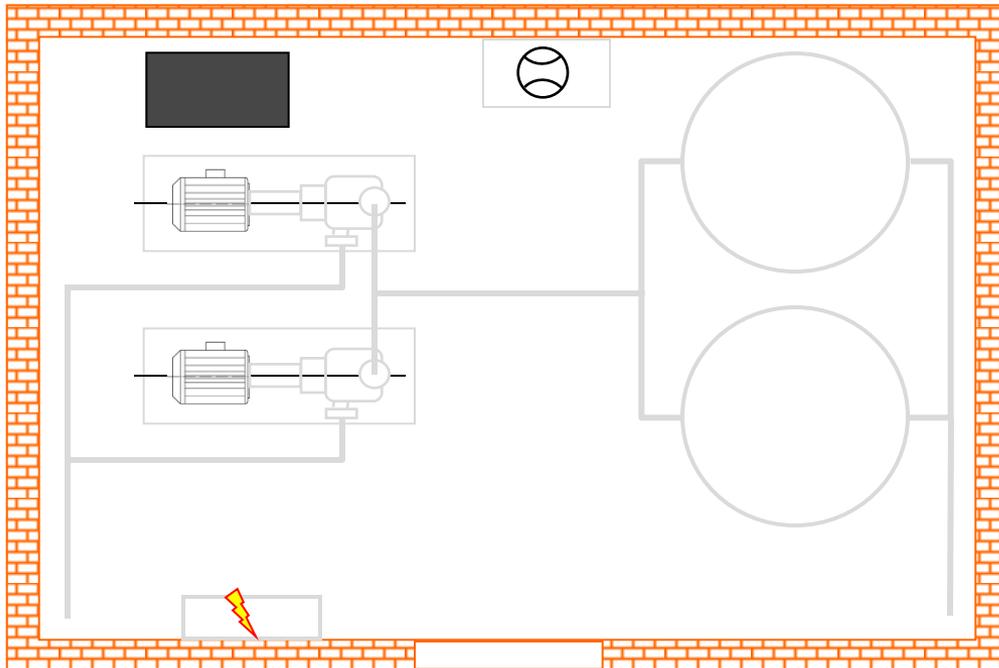
**Enddruckbehälter**  
(Windkessel)

# Bestandsanlage

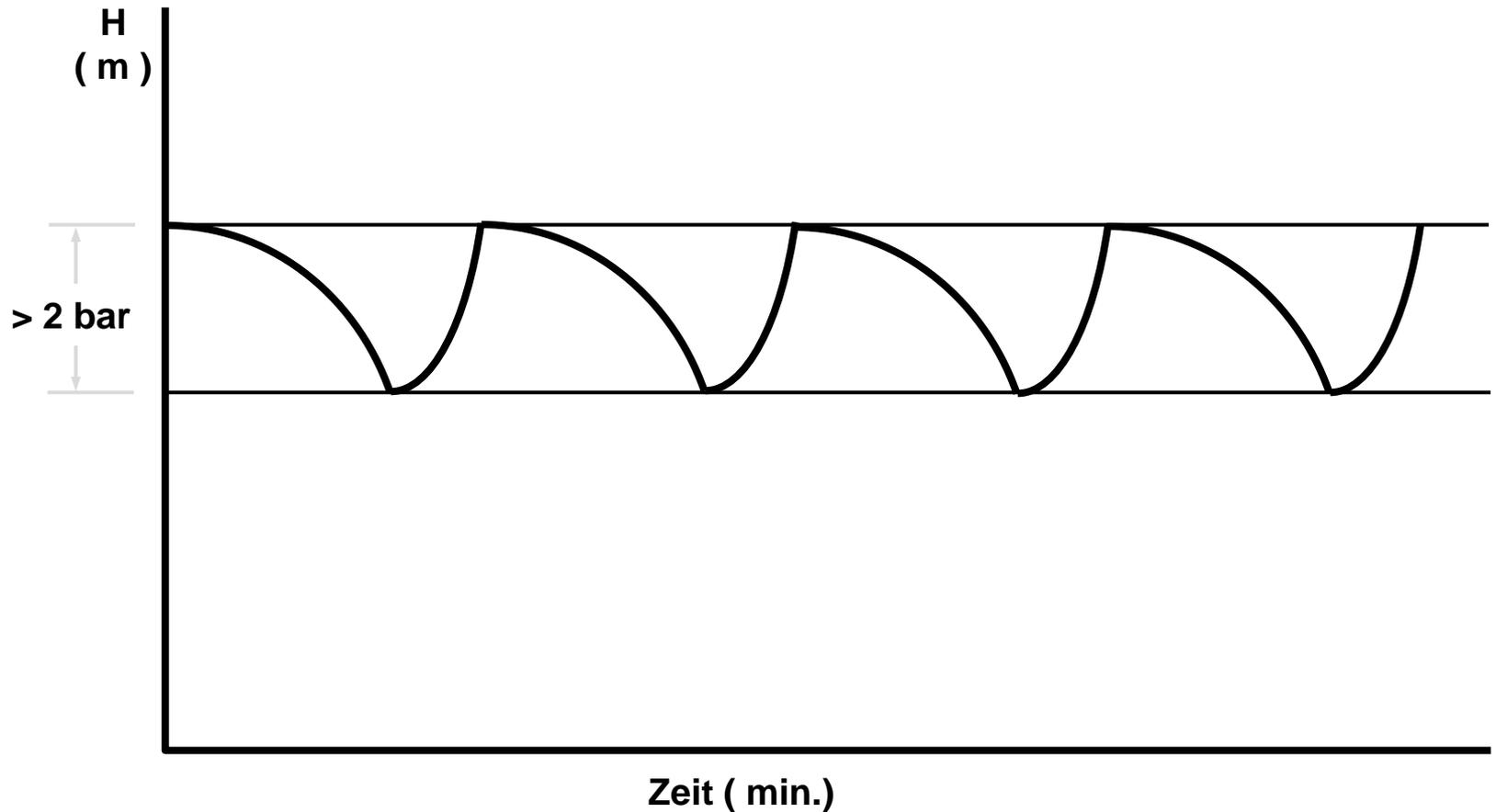


**Platzbedarf ca. 40 m<sup>2</sup>**

**Moderne Technik benötigt  
< 2 m<sup>2</sup> incl. Revisionsraum**



# Windkesselanlage, Druckverhalten



# DIN 1988-5, Dezember 1988

DK 628.1.033-98 : 696.11 : 628.134 DEUTSCHE NORM Dezember 1988

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI)  
Druckerhöhung und Druckminderung  
Technische Regel des DVGW

**DIN**  
**1988**  
Teil 5

Codes of practice for drinking water installations (TRWI); boosting and pressure reduction; DVGW code of practice  
Directives techniques relatives aux installations d'eau potable (TRWI); augmentation et réduction de compression; directive technique DVGW

Mit DIN 1988 T1/12.88 bis T4/12.88 und T6/12.88 bis T8/12.88 Ersatz für DIN 1988/01.62

Diese Norm wurde im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. aufgestellt. Sie ist als Technische Regel des DVGW in das Regelwerk Wasser des DVGW einbezogen worden.

## Inhalt

	Seite		Seite
<b>1 Anwendungsbereich und Zweck</b> .....	1	4.4 Festlegung der Anschlußart .....	6
<b>2 Begriffe, Zeichen, Einheiten, graphische Symbole</b> ..	1	4.5 Anlagenteile .....	11
<b>3 Planungsgrundlagen</b> .....	3	4.6 Aufbau und Leitungsanschlüsse .....	12
3.1 Druckerhöhung .....	3	4.7 Aufstellung und Unterbringung der DEA .....	12
3.2 Druckminderung .....	3	4.8 Betriebsbereitschaft .....	12
3.3 Druckminderung und Druckerhöhung .....	3	<b>5 Druckminderer</b> .....	12
<b>4 Druckerhöhungsanlagen (DEA)</b> .....	3	5.1 Einsatzbereich .....	12
4.1 Festlegung der Druckzonen .....	4	5.2 Bestimmung der Nennweite .....	12
4.2 Ermittlung des Förderstroms der DEA .....	4	5.3 Kennzeichnung .....	13
4.3 Ermittlung des Förderdruckes der DEA .....	4	5.4 Einbau .....	13

### 1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt in Verbindung mit DIN 1988 Teil 1 bis Teil 4 und Teil 6 bis Teil 8 für Planung, Errichtung, Änderung, Instandhaltung und Betrieb von Trinkwasseranlagen in Gebäuden und auf Grundstücken.

Sie nennt die Kriterien, die den Einbau von Anlagen zur Druckerhöhung oder Druckminderung in der Trinkwasser-Installation notwendig machen. Sie enthält weiterhin alle Angaben über Bemessung und Einbau dieser Anlagen, die zu beachten sind, um einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb zu erreichen.

### 2 Begriffe, Zeichen, Einheiten, graphische Symbole

Für Begriffe, Zeichen und Einheiten gelten DIN 1988 Teil 3 und Tabelle 1. Für die graphischen Symbole gilt DIN 1988 Teil 1.

Fortsetzung Seite 2 bis 14

Normenausschuß Wasserwesen (NAW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

# Technische Regeln für Trinkwasser-Installa- tionen

## Druckerhöhung und Druckminderung

# Vorwort

Sie nennt die Kriterien, die den Einbau von Anlagen zur Druckerhöhung oder Druckminderung in der Trinkwasser-Installation notwendig machen. Sie enthält weiterhin alle Angaben über Bemessung und Einbau dieser Anlagen, die zu beachten sind, um einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb zu erreichen.

## **Weitesgehende Übernahme der Anforderungen aus W 314**

**Neu:**

**Eine nachhaltige Veränderung der Trinkwassergüte muß ausgeschlossen sein**

# DEA ab 1988



# DIN EN 806-2, Juni 2005

DEUTSCHE NORM		Juni 2005
	DIN EN 806-2	
ICS 91.140.60	Teilweiser Ersatz für DIN 1988-2:1988-12 und DIN 1988-5:1988-12	
<b>Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 2: Planung; Deutsche Fassung EN 806-2:2005</b>		
Specification for installations inside buildings conveying water for human consumption – Part 2: Design; German version EN 806-2:2005		
Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments – Partie 2: Conception; Version allemande EN 806-2:2005		
Gesamtumfang 55 Seiten		
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN		
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. • Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</small>		
<small>Preisgruppe 18 www.din.de www.beuth.de</small>		 <small>9589130</small>

## Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen;

## Teil 2: Planung

**Nahezu vollständige  
Übernahme der  
Anforderungen nach DIN  
1988-5**

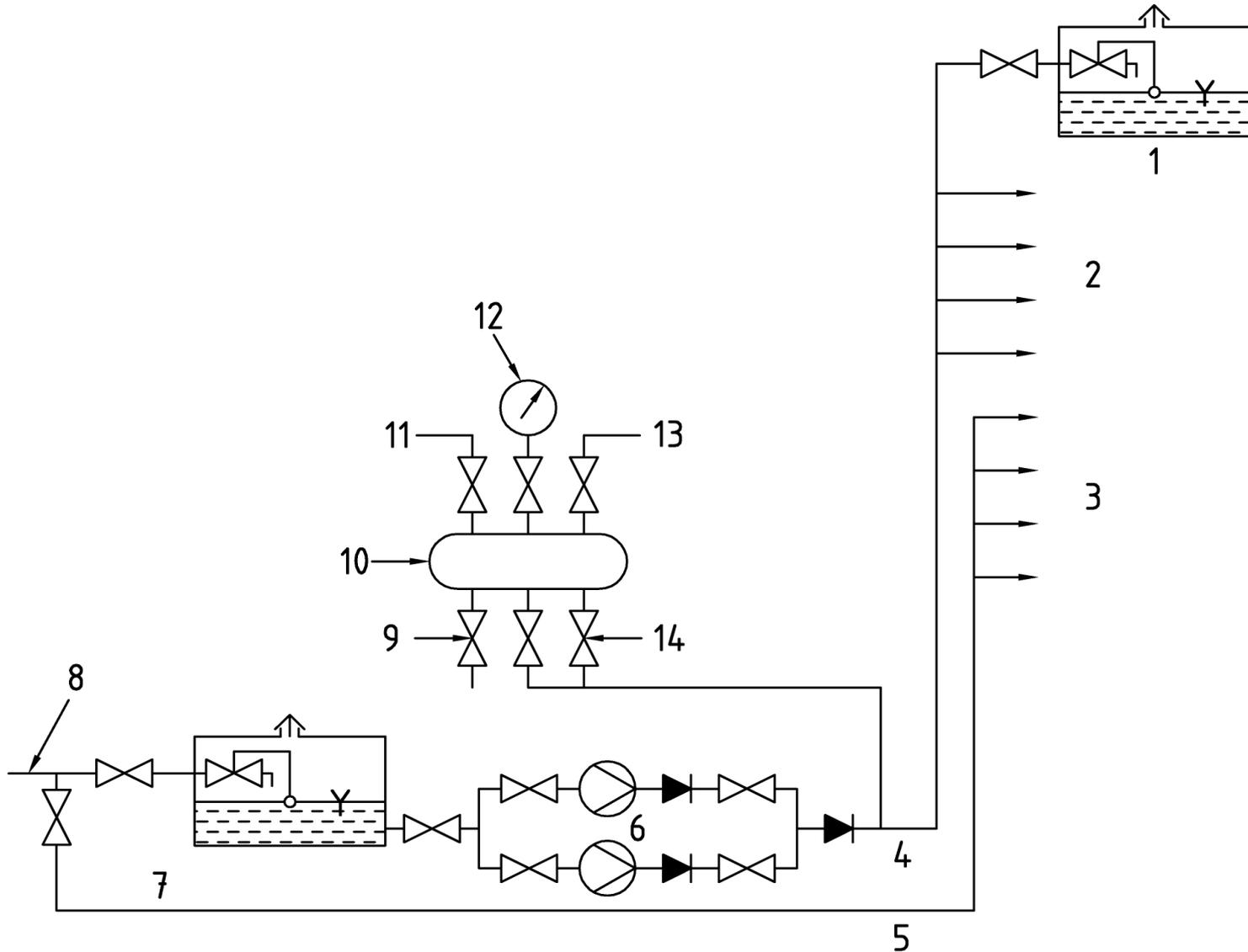
# Inhalt

- 15 Druckerhöhung**
- 15.1 Allgemeines**
- 15.2 Planungsgrundsätze**
  - 15.2.1 Druckerhöhung**
  - 15.2.2 Druckminderung**
  - 15.2.3 Druckminderung und Druckerhöhung**
- 15.3 Druckerhöhungsanlagen**
  - 15.3.1 Allgemeines**
  - 15.3.2 Festlegung der Druckzonen**
  - 15.3.3 Druckerhöhungsanlagen für Versorgungs- und Feuerlöschzwecke**

## **Inhalt II**

- 15.3.4**      **Ermittlung des Förderdruckes der Druckerhöhungsanlage**
- 15.3.5**      **Festlegung der Anschlussart**
  - 15.3.5.1**    **Allgemeines**
  - 15.3.5.2**    **Unmittelbarer Anschluss (wenn nach nationalen oder örtlichen Vorschriften zugelassen)**
  - 15.3.5.3**    **Mittelbarer Anschluss**
- 15.3.6**      **Aufstellung und Unterbringung der Druckerhöhungsanlage**

# Bild 4 - Beispiel einer Druckerhöhungs-Installation



## **15.3 Druckerhöhungsanlagen**

### **15.3.1 Allgemeines**

**Druckerhöhungsanlagen sind so auszulegen, zu betreiben und zu unterhalten, dass die ständige Betriebssicherheit der Wasserversorgung gegeben ist und weder die öffentliche Wasserversorgung noch andere Verbrauchsanlagen störend beeinflusst werden.**

**Eine nachteilige Veränderung der Trink-wassergüte muss ausgeschlossen sein.**

## **15.3 Druckerhöhungsanlagen**

### **15.3.1 Allgemeines**

**Es ist zu untersuchen, ob die Druckerhöhungsanlage für ein ganzes Gebäude erforderlich wird, oder ob sie nur für Stockwerke in Frage kommt, die mit dem Mindest-Versorgungsdruck nicht ständig versorgt werden können. Im Grenzfall ist die Notwendigkeit einer Druckerhöhungsanlage durch eine differenzierte Berechnung nachzuweisen.**

**(siehe prEN 806-3)<sup>N1)</sup>**

### **15.3.3 Druckerhöhungsanlagen für Versorgungs- und Feuerlöschzwecke**

**Als Förderstrom der Druckerhöhungsanlage ist der größere Zahlenwert von beiden anzusetzen.**

## **15.3.5 Festlegung der Anschlussart**

### **15.3.5.1 Allgemeines**

**Je nach Anschlussart muss die Fließgeschwindigkeit in der Anschlussleitung und der zur Druckerhöhung führenden Verbrauchsleitung auf bestimmte Höchstwerte begrenzt werden.**

**Dadurch wird erreicht, dass**

- **die Versorgung benachbarter Verbraucher wegen zu hohen Druckabfalls nicht unzumutbar gestört wird**

**und**

- **unzulässige Druckstöße in der Anschlussleitung sowie in den Leitungen der öffentlichen Versorgung vermieden werden.**

### **15.3.5.2 Unmittelbarer Anschluss (wenn nach nationalen oder örtlichen Vorschriften zugelassen)**

**Der unmittelbare Anschluss ist die direkte Verbindung der Druckerhöhungsanlage mit der Verbrauchsleitung.**

**Da in einem geschlossenen System eine gesundheitliche Beeinträchtigung des Trinkwassers von außen nicht zu befürchten ist, ist der unmittelbare Anschluss dem mittelbaren Anschluss vorzuziehen.**

## **15.3.5.2 Unmittelbarer Anschluss**

**Die Anlage kann ohne Druckbehälter auf der Vor-druckseite der Pumpen betrieben werden, wenn:**

**a) der durch das Ein- und Ausschalten jeder Pumpe oder Armatur der Druckerhöhungsanlage erzeugte maximale Unterschied der Fließgeschwindigkeit in der Anschlussleitung und in der zur Druckerhöhungsanlage führenden Verbrauchsleitung unter 0,15 m/s liegt.**

**Damit unzulässige Druckstöße auch bei Stromausfall vermieden werden, darf bei Ausfall aller Betriebspumpen der verursachte Unterschied in der Fließgeschwindigkeit 0,5 m/s in der Anschlussleitung und in der zur Druckerhöhungsanlage führenden Verbrauchsleitung nicht überschreiten;**

## **15.3.5.2 Unmittelbarer Anschluss III**

**oder**

**b) sichergestellt ist, dass beim**

- Anlaufen der Pumpen der Mindest-Versorgungsdruck SPLN um nicht mehr als 50 % unterschritten wird und 100 kPa oder höher bleibt;**
- Abschalten der Pumpen der Druckanstieg  $\Delta p_2$  nicht mehr als 100 kPa über dem zulässigen Betriebsdruck am abnehmerseitigen Ende der Anschlussleitung während der Betriebsruhe der Druckerhöhungsanlage liegt.**

### **15.3.6 Aufstellung und Unterbringung der Druckerhöhungsanlage**

**Die Druckerhöhungsanlage ist in einem frostfreien, gut belüfteten, abschließbaren und vorzugsweise in einem anderweitig nicht genutzten Raum unterzubringen.**

**Schädliche Gase sollten nicht in den Aufstellraum eindringen können. Ein ausreichend bemessener Entwässerungsanschluss ist erforderlich.**

**Druckbehälter müssen so aufgestellt sein, dass sie möglichst allseitig in Augenschein genommen werden können, für die innere Prüfung zugänglich sind und das Fabrikschild gut erkennbar ist.**

### **15.3.6 Aufstellung und Unterbringung der Druckerhöhungsanlage II**

**Für die Unterbringung der Druckerhöhungsanlage sollte ein Raum gewählt werden, der nicht in unmittelbarer Nähe von Schlaf- und Wohnräumen liegt.**

**Eine schallgedämmte Aufstellung der Druckerhöhungsanlage ist zu empfehlen.**

**Werden Kompensatoren zur Schwingungsdämpfung eingesetzt, so ist deren Dauerstandfestigkeit zu beachten. Sie müssen leicht austauschbar sein.**

# Konzepte für DEA

- **Unmittelbare Anschluß ist zu bevorzugende Anschlußvariante**
- **Zugelassen, nach nationalen oder örtlichen Vorschriften**
- **hier DIN 1988-500**

**Hygienische und energetische Anforderungen**

**Heute in der Regel Mehrpumpenanlagen**

**Zukünftig DEA mit drehzahlgeregelten Pumpen**

# Mehrpumpen-Anlagen

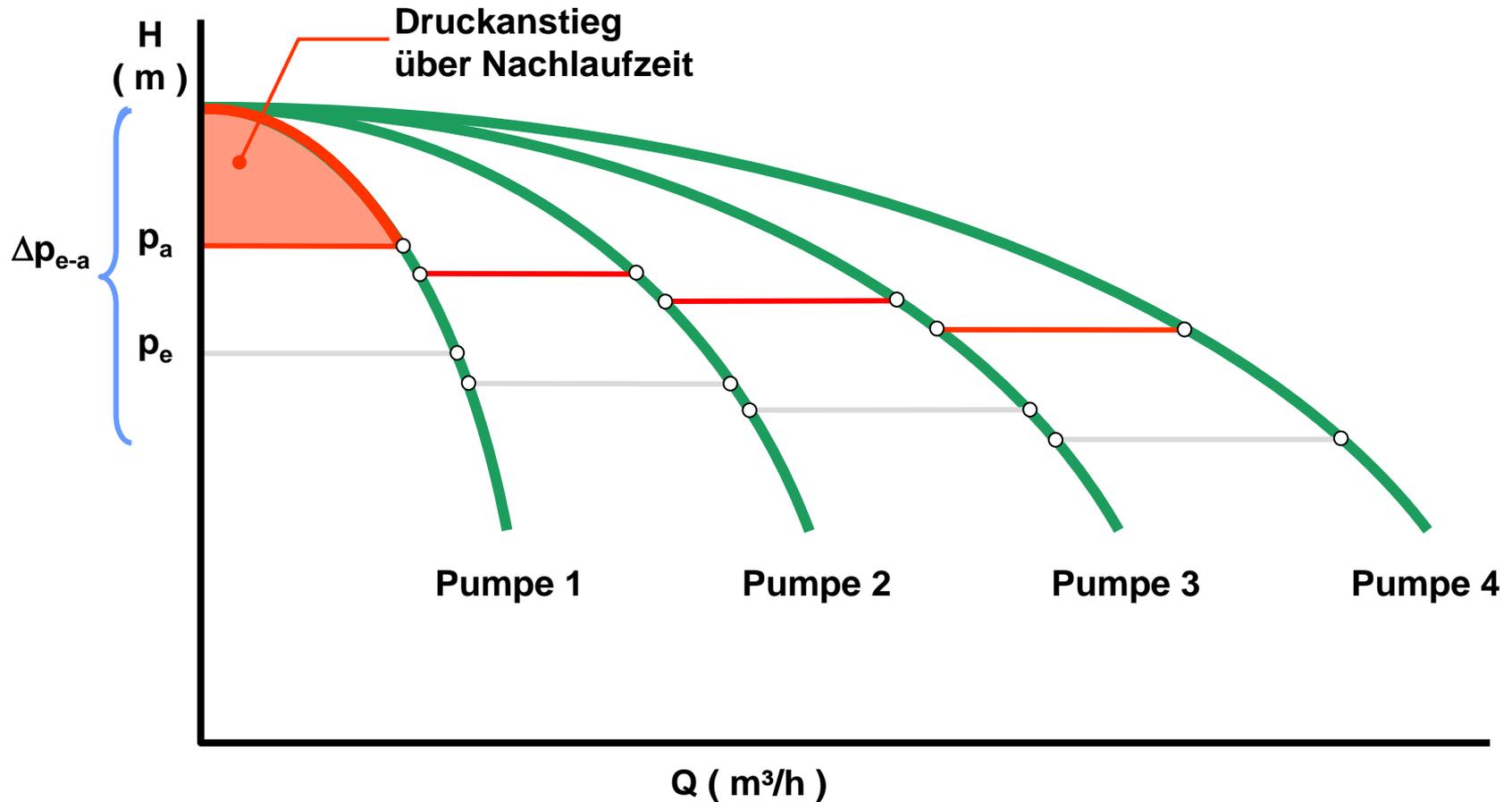
- **Die Aufteilung des Gesamtvolumenstroms auf mehrer Pumpen ermöglicht eine bessere Anpassung an Teillastströme**
- **Der Arbeitsbereich einer Pumpe liegt dichter am Wirkungsgradbestpunkt der Pumpe**

# Ungeregelte Anlagen

- Anlagen mit ungeregelten Motoren sind zwar druckgesteuert, haben aber den Nachteil, daß die Motoren sofort mit voller Leistung anlaufen (hoher Volumenstrom) was insbesondere bei großen, bzw. weit verzweigten Rohrnetzen zu Druckstößen führen kann.
- Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die maximalen Schaltspiele der Pumpen nicht überschritten werden dürfen.
- Beide Punkte führen in der Praxis zur Auslegung eines Druckbehälters auf der Enddruckseite der DEA!

# DE-Altanlagen 4 Pumpen parallel

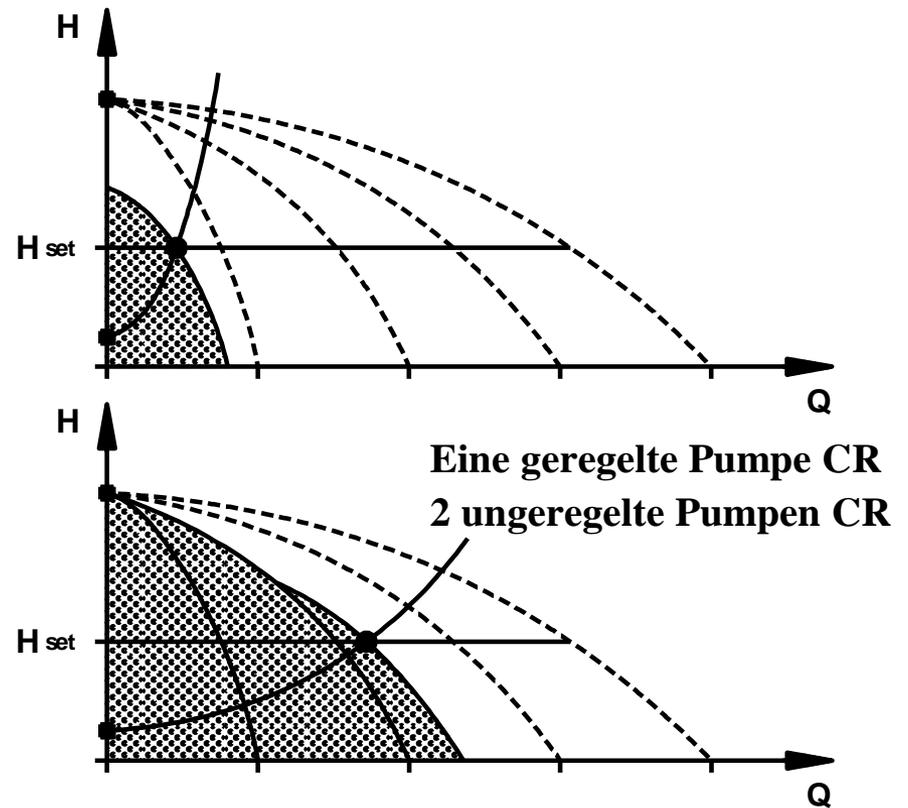
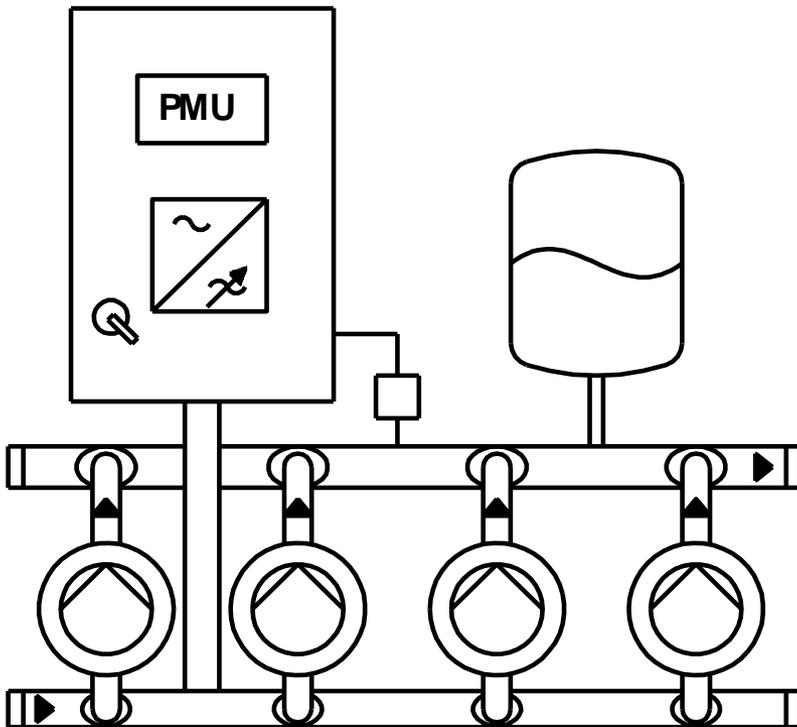
## Druckgesteuerte Kaskadenschaltung



## **Kombination geregelt und ungeregelt**

- **Anlagenkonzeptionen bei denen eine Pumpe geregelt wird und die weiteren unregulierten Pumpen in Kaskade zugeschaltet werden, haben den Vorteil, daß eine Leistungsanpassung an das Abnehmernetz realisiert werden kann und über die elektronische Anpassung der Anlauf- und Nachlaufzeiten die Schalthäufigkeit beeinflußt werden kann.**
- **Nachteile ergeben sich durch das Zuschalten der unregulierten Pumpen, die wie bei komplett unregulierten Anlagen zu Druckstößen führen kann.**
- **Auch bei dieser Konzeption werden oftmals Druckbehälter auf der Enddruckseite vorgesehen.**

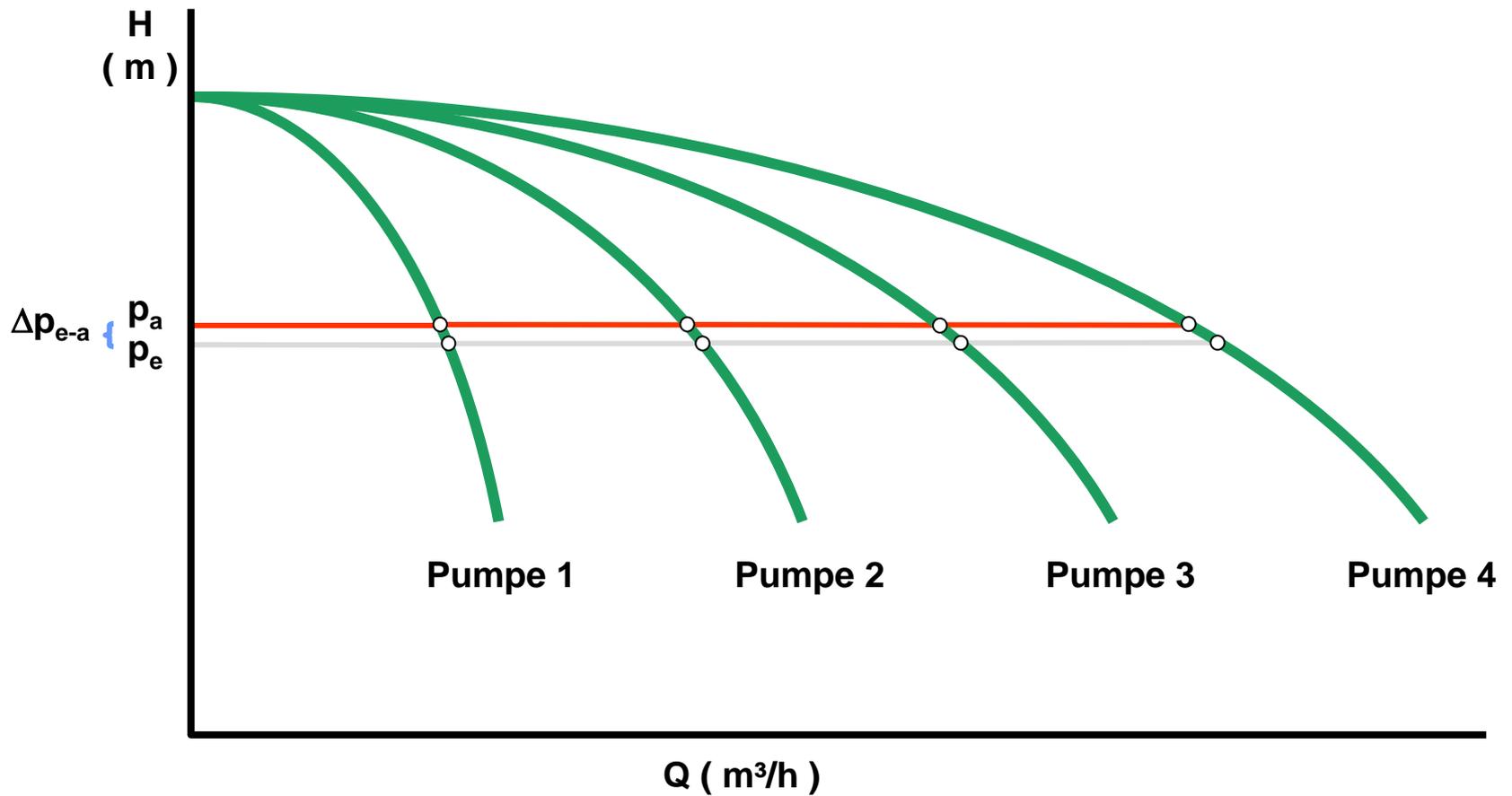
# Kombination geregelt und ungeregelt



# **Drehzahlregelung jeder Pumpe**

- **1988-500 sieht den Einsatz von Anlagen bei denen jeder Motor einzeln geregelt wird und in seiner Leistung von unten an den Betriebspunkt herangefahren wird.**
- **Der Vorteil liegt in dem langsameren Strömungs- und Druckaufbau in der Startphase.**
- **Druckstöße werden hierbei vermieden und über eine elektronische Anpassung der Anlauf- und Nachlaufzeiten wird die Schalthäufigkeit reduziert.**

# 4 parallele drehzahlgeregelte Pumpen



# **Drehzahlregelung jeder Pumpe**

- **Diese Anlagenkonzeption stellt zur Zeit in der Gebäudetechnik die beste Möglichkeit zur Leistungsanpassung dar.**
- **Hierbei kann zusätzlich auf einen Druckbehälter auf der Enddruckseite verzichtet werden.**
- **Ein Schaltgefäß 8-18l ist Bestandteil der Anlage.**

# Mehrpumpenanlage



# DIN 1988-500, Oktober 2008

DEUTSCHE NORM <b>Entwurf</b>		Oktober 2008
DIN 1988-500		
ICS 13.060.20; 91.140.60		Einsprüche bis 2009-02-28
<b>Entwurf</b>		
<b>Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 500: Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen; Technische Regel des DVGW</b>		
Codes of practice for drinking water installations – Part 500: Pressure boosting stations with RPM-regulated pumps; DVGW code of practice Directives techniques relatives aux installations d'eau potable – Partie 500: Installations de relevage de compression par des pompes avec une vitesse de rotation réglée; Directive technique du DVGW		
<b>Anwendungswarnvermerk</b>		
Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-10-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.		
Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.		
Stellungnahmen werden erbeten		
<ul style="list-style-type: none"><li>– vorzugsweise als Datei per E-Mail an <a href="mailto:naw@din.de">naw@din.de</a> in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <a href="http://www.din.de/stellungnahme">www.din.de/stellungnahme</a> abgerufen werden;</li><li>– oder in Papierform an den Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).</li></ul>		
Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.		
Gesamtumfang 13 Seiten		
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN		
<small>© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet. Alleinverkauf der Normen durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</small>		
<small>Preisgruppe 9 <a href="http://www.din.de">www.din.de</a> <a href="http://www.beuth.de">www.beuth.de</a></small>		 <small>1474820</small>

## Technische Regeln für Trinkwasser-Installa- tionen

## Druckerhöhungs- anlagen mit drehzahl- geregelten Pumpen

# **DIN 1988-500 Vorwort**

**Diese Norm ist vom Arbeitsausschuss NA 119-04-07 AA „Häusliche Wasserversorgung“ im Normenausschuss Wasserwesen (NAW) erarbeitet worden.**

**In DIN EN 806-2 sind im Abschnitt 15 Planungs- und Ausführungsgrundsätze für Druckerhöhungsanlagen mit Pumpen mit konstanter Drehzahl behandelt.**

**Diese Betriebsweise kann zu Druckschwankungen führen und erfordert häufig Membrandruckbehälter auf der Vor- und Enddruckseite, die hygienische Beeinträchtigungen der Trinkwasserbeschaffenheit erzeugen können.**

## **DIN 1988-500 II**

**Die Planungs- und Ausführungsanforderungen in dieser Norm DIN 1988-500 „Druckerhöhungsanlagen mit drehzahlgeregelten Pumpen“ ermöglicht die Umsetzung der erhöhten Anforderungen an Komfort, Hygiene und Energieeffizienz.**

**Mit dieser modernen Anlagenkonzeption kann auf Membranbehälter in der Regel verzichtet und ein konstanter Druck innerhalb des Kennlinienbereiches eingehalten werden.**

## **DIN 1988-500 II**

**Diese eigenständige nationale Norm wird in die Technischen Regeln für Trinkwasser-Installationen (TRWI) die aus europäischen Normen und nationalen ergänzenden Bestimmungen bestehen, eingefügt.**

# Inhalt I

## Vorwort

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Normative Verweisungen
- 3 Begriffe
- 4 Planungsgrundlagen
  - 4.1 Allgemeines
  - 4.2 Versorgungsdruck
  - 4.3 Druckerhöhung
  - 4.4 Versorgungssicherheit
  - 4.5 Förderstrom
  - 4.6 Förderdruck
  - 4.7 Druckzonen
  - 4.8 Anschlussarten
    - 4.8.1 Allgemeines
    - 4.8.2 Unmittelbarer Anschluss
    - 4.8.3 Mittelbarer Anschluss

**Wesentliche  
Gleichheit im  
DIN EN 806-2 15**

# Inhalt II

<b>4.9</b>	<b>Anlagenteile</b>	<b>Abschnitt 4.9</b>
<b>4.9.1</b>	<b>Druckmessung</b>	
<b>4.9.2</b>	<b>Druckregelung</b>	<b>Anpassung an die notwendigkeiten für drehzahlgeregelte Anlagen</b>
<b>4.9.3</b>	<b>Druckbehälter nach der DEA</b>	
<b>4.9.4</b>	<b>Vorbehälter</b>	
<b>4.9.5</b>	<b>Druckerhöhungsanlagen</b>	
<b>4.9.6</b>	<b>Armaturen</b>	
<b>4.9.7</b>	<b>Sicherheitsventil</b>	
<b>4.9.8</b>	<b>Aufbau, Leitungsanschlüsse</b>	
<b>4.9.9</b>	<b>Aufstellung</b>	<b>Abschnitt 5 und 6</b>
<b>5</b>	<b>Betriebsbereitschaft</b>	
<b>6</b>	<b>Inspektion und Wartung</b>	<b>Nationale Regelungen</b>
	<b>Literaturhinweise</b>	

# Druckerhöhung

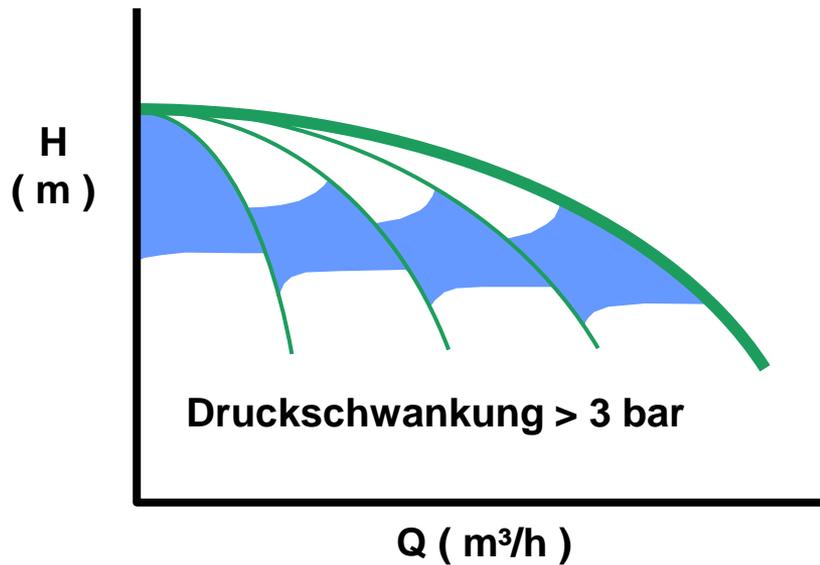


**Vorher**

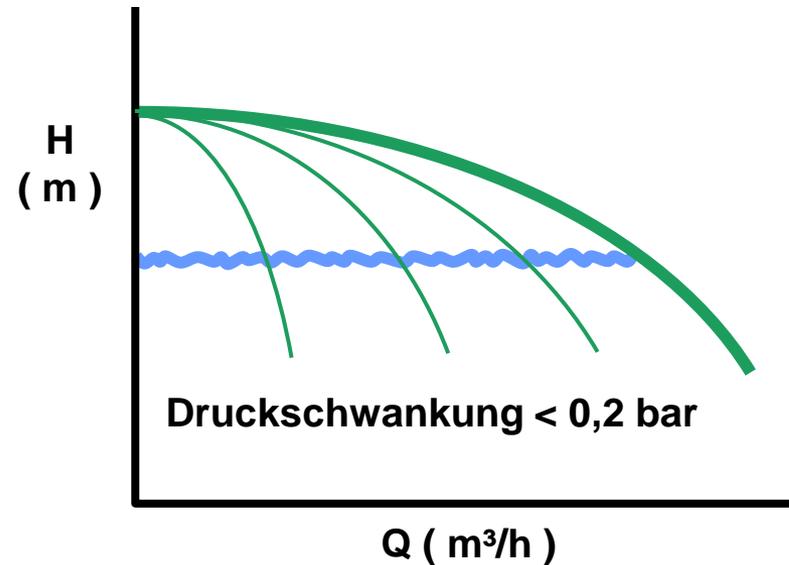


**Nachher**

# Regelprofil



**Druckprofil  
Parallelschaltung  
4 Pumpen feste Drehzahl**



**Druckprofil  
Parallelregelung  
4 Pumpen Drehzahl geregelt**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...**



**... und eine gute Zeit.**